

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

29. 11. 2004

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 12 JAN 2005	
WIPO	PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 56 128.5

Anmeldetag: 02. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, 70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Netzwerkbrücke

IPC: H 04 L 12/46

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. November 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
 Im Auftrag

Brosig

19.11.03 Sk/Pz

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Netzwerkbrücke

Die Erfindung betrifft eine Netzwerkbrücke insbesondere zur Kopplung von seriellen IEEE 1394 Bussen.

15

Stand der Technik

20

Netzwerke nach IEEE 1394 bestehen gemäß Figur 1 aus einer Anzahl von Knoten K1... bis Kn im Netzwerk, deren theoretische maximale Anzahl durch die Länge der entsprechenden Knoten-ID (Identification) auf 63 beschränkt ist. Die Knoten-ID zur Adressierung der einzelnen Knoten hat eine Länge von 6 Bit; die Adresse 0xFF ist als Broadcast-Adresse reserviert. Möchte man mehr als 63 Knoten verbinden, besteht die Möglichkeit, mehrere separate Busse B1, B2 über eine Netzwerkbrücke (Bus-Bridge) NB zu verbinden. Diese Busse können wiederum einzeln über eine Bus-ID adressiert werden. Die Bus-ID hat eine Länge von 10 Bit, was 1024 Bussen entspricht. Theoretisch könnten so 1024*63 Knoten, also 64.512 Knoten zu einem Netzwerksystem verbunden werden.

25

30

35

Ein serieller Bus nach IEEE 1394 unterstützt die Übertragung asynchroner und isochroner Daten. Während der Empfang asynchroner Datenpakete von dem empfangenden Knoten quittiert werden muss, um eine sichere Datenübertragung zu gewährleisten, ist für isochrone Daten keine Quittierung notwendig. Netzwerkbrücken zur Kopplung mehrerer Busse müssen die Übertragung beider Datentypen unterstützen. Gleichzeitig müssen sie dafür sorgen, dass bei komplexeren Topologien jedes Datenpaket seinen Empfänger erreichen kann und dass alle im Netzwerksystem verbundenen Busse mit einem synchronisierten Takt laufen. Der Draft Standard IEEE 1394.1 spezifiziert die Funktionalität einer solchen High Performance Serial Bus Bridge, speziell für den Einsatz in Netzwerken nach IEEE 1394 b.

Vorteile der Erfindung

Die Netzwerkbrücke gemäß Anspruch 1, d.h. mit Mitteln zur Konfigurierung und Steuerung der Netzwerkbrücke, wobei über Schnittstellen ein Zugriff auf einige oder alle Funktionsblöcke der Netzwerkbrücke zur Abfrage und Auswertung von Nutzdaten, Betriebsdaten und/oder Parametern sowie zur Manipulation dieser Daten und/oder Parameter und damit der Funktionsblöcke anhand der Auswertung vorgesehen ist, ermöglicht ein statisches oder dynamisches Management der Funktionsblöcke innerhalb der Netzwerkbrücke. Dadurch ist die Netzwerkbrücke in der Lage, sich auf ändernde Randbedingungen im Netzwerk einzustellen und die für die Funktionalität der Netzwerkbrücke erforderlichen Ressourcen auf ein Minimum zu begrenzen.

Besonders vorteilhaft ist das Einfügen einer zusätzlichen Softwareschicht in die Netzwerkbrücken (Bridge)-Architektur. Diese Bridge-Management- und Konfigurationsschicht kann über geeignete Softwareschnittstellen auf einige oder alle anderen Funktionsblöcke zugreifen und von diesen sowohl Informationen auslesen als auch Parameter für die Funktion dieser Blöcke verändern.

Es ist dadurch möglich, innerhalb oder oberhalb dieser Softwareschicht, z.B. Statistiken über verschiedene Funktionsparameter der Funktionsblöcke zu berechnen. Außerdem kann durch weitere über der Management- und Konfigurationsschicht liegende Softwareschichten der Netzbetreiber oder Nutzer direkt oder indirekt die Funktion der Netzwerkbrücke steuern.

In Netzwerken mit sich ändernden Betriebsparametern, beispielsweise sich ändernden Datendurchsätzen oder ändernden Paketgrößen ist es dadurch möglich, die vorhandenen begrenzten Ressourcen, wie z.B. Speicher und/oder Leitungskapazität, optimal zu konfigurieren und zu nutzen. Dadurch kann der Aufwand für den Aufbau einer solchen Netzwerkbrücke auf ein Minimum reduziert werden und gleichzeitig die Performance der Netzwerkbrücke gesteigert werden.

Aus der EP 0933900 A2 ist eine Netzwerkbrücke für einen IEEE 1394 Bus bekannt. Der dort vorgesehene Bridge Manager ist jedoch nicht ausgestaltet eine Konfiguration und das Management der Funktionsblöcke zu übernehmen, die in IEEE 1394.1 beschrieben sind. Eine Managementebene für die Konfiguration der einzelnen Funktionsblöcke ist

dort nicht offenbart, allenfalls die Funktionsweise nach außen hin. Bei der erfindungsgemäßen Realisierung geht es um die Optimierung der internen Funktionsweise, die dafür sorgen soll, dass eine Netzwerkbrücke nach IEEE 1394.1 sich mit möglichst einfacher Hardware aufbauen lässt.

5

Zeichnungen

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen

10

Figur 2 ein Architekturmodell für eine Netzwerkbrücke,
Figur 3 das Architekturmodell gemäß Figur 2 mit Mitteln zur Konfigurierung und Steuerung der Netzwerkbrücke und Schnittstellen zu den Funktionsblöcken der Netzwerkbrücke.

15

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Bevor die eigentliche Erfindung beschrieben wird, wird zum besseren Verständnis erst die Funktionsweise eines Architekturmodells für eine Netzwerkbrücke gemäß IEEE 1394 Draft Version 1.04 vorgestellt.

20

Die Netzwerkbrücke gemäß Figur 2 ist über ihre Ports P1, P2... Pn mit jeweils zwei unabhängigen Netzen N1, N2 verbunden und kann Daten empfangen und senden. Im allgemeinen wird sie Daten aus einem Netz empfangen und in das andere Netz senden.

25

Die Funktionsblöcke „Port“ „Configuration ROM“ „PHY“ „Link“ und „Transaction“ entsprechen denen eines normalen Netzwerk-Knotens nach IEEE 1394. Zusätzlich verfügt die Bridge über Routing Maps RM und eine Routingeinheit RE für jedes der beiden Netze. In den Routing Maps RM werden Informationen über die Topologie und Knoten-Adressen in den jeweiligen Netzen bereitgehalten und über die Routingeinheit RE können Daten zwischen Link bzw. Transaction Layer und den Zwischenspeichern der Netzwerkbrücke - FIFO-Block F - ausgetauscht werden. Nach IEEE 1394.1 besteht der FIFO-Block F aus einer Anzahl einzelner FIFOs, die Daten, welche von einem Bus zum anderen transportiert werden sollen, zwischenspeichern. Die Netzwerkbrücke verfügt außerdem über interne Timer T („Cycle Timer“) mit denen sie in der Lage ist, die Takte in beiden Bussen zu synchronisieren. Die Steuerung der Routingeinheiten RE wie auch

30

35

der Funktionsblöcke „Port“, „Configuration ROM“, „PHY“, „Link“ und „Transaction“ erfolgt über die Funktionseinheiten „Portal Control“ PC.

5 Jeder Funktionsblock in Figur 3 verfügt erfindungsgemäß über eine zusätzliche Schnittstelle (Interface) I über die Daten gelesen und/oder geschrieben werden können. Über diese Schnittstellen I kann die erfindungsgemäße Management- und Konfigurationsschicht MK, die in Hardware oder wie zuvor vorgestellt in Software ausgebildet sein kann, statistische Daten, Nutzdaten oder Parameter zum Betrieb der Funktionsblöcke manipulieren. Durch das Sammeln verschiedener Daten ist es der
10 erfindungsgemäßen Softwareschicht möglich, Statistiken zum laufenden Betrieb der Netzwerkbrücke in kurzer Zeit zu erstellen. Diese können wiederum dazu genutzt werden, den Betrieb der Funktionsblöcke zu optimieren, indem z.B. Parameter innerhalb der Funktionsblöcke geändert werden. Als Beispiel soll ein Netzwerk nach IEEE 1394 dienen, in dem zeitweise überwiegend isochrone Daten, z.B. Audio- und Videostreams,
15 und zeitweise asynchrone Daten übertragen werden. Über statistische Auswertungen kann die Management- und Konfigurationsschicht MK oder darüber liegende Softwareschichten erkennen, dass der Anteil der asynchronen Daten am Gesamtdatenaufkommen stark zunimmt. Es ist dann möglich, den flexiblen FIFO-Block so umzukonfigurieren oder ihm entsprechende Vorgaben für ein automatisches
20 Umkonfigurieren zu machen, so dass die Speicherbereiche für isochrone Daten verkleinert und für asynchrone Daten vergrößert werden. Die Netzwerkbrücke kann dadurch schnell auf Änderungen reagieren und muss nicht permanent Speicherbereiche für große isochrone und asynchrone Datensätze bereithalten.

25 Ein weiteres Beispiel ist ein Netzwerk, in dem durch einen defekten Knoten oder einen Angriff unbefugte Zugriffe auf gesperrte Speicherbereiche stattfinden. Es ist der Netzwerkbrücke in diesem Fall nicht nur möglich, die Angriffe zu erkennen, sie kann diese auch unterbinden und so den reibungsfreien Betrieb des restlichen Netzes sicherstellen. Dazu kann sie die Übertragung der betreffenden Datenpakete einstellen und
30 gegebenenfalls das defekte Gerät über einen direkten Zugriff auf dessen PHY Configuration Register vom Netzwerk trennen. Auf ähnliche Weise sind Steuerungen der anderen Funktionsblöcke der Netzwerkbrücke möglich.

19.11.03 Sk/Pz

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Patentansprüche



15

1. Netzwerkbrücke insbesondere zur Kopplung von seriellen IEEE 1394 Bussen bestehend aus:
Mitteln (MK) zur Konfigurierung und Steuerung der Netzwerkbrücke (NB), wobei über Schnittstellen (I) ein Zugriff auf einige oder alle Funktionsblöcke (T, F, RM, RE, PC) der Netzwerkbrücke zur Abfrage und Auswertung von Nutzdaten, Betriebsdaten und/oder Parametern sowie zur Manipulation dieser Daten und/oder Parameter und damit der Funktionsblöcke anhand der Auswertung vorgesehen ist.

20

2. Netzwerkbrücke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (MK) zur Konfigurierung und Steuerung der Netzwerkbrücke aus einer Softwareschicht innerhalb der Netzwerkbrücken-Architektur bestehen.



30

3. Netzwerkbrücke nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass neben den Funktionsblöcken der Netzwerkbrücke gemäß IEEE 1394 Routing Maps (RM) und eine Routingeinheit (RE) für jeden anschließbaren Bus vorgesehen ist, wobei in den Routing Maps (RM) Informationen über die Topologie und Knoten-Adressen in den jeweiligen anschließbaren Bussen bzw. Netzen (N1, N2) bereitstellbar sind und über die Routingeinheit (RE) Daten zwischen Link bzw. Transaction Layer gemäß IEEE 1394.1 und einem Netzwerkbrücken-Zwischenspeicher (F) austauschbar sind.

35

4. Netzwerkbrücke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Konfigurierung der Ressourcen, insbesondere der Speicher- und/oder Leitungskapazität in Abhängigkeit der sich ändernden Betriebsparameter vorgesehen ist.

5. Netzwerkbrücke nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass anhand einer statistischen Auswertung des Datenaufkommens für unterschiedliche Datenarten, wie asynchrone und isochrone Daten, eine Zuteilung von Speicherbereichen insbesondere für den Zwischenspeicher (F) der über die Netzwerkbrücke zu transportierenden Daten vorgesehen ist.

5

6. Netzwerkbrücke nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Defekt in einem angeschlossenen Bus bzw. Netz oder bei einem Angriff Unbefugter die Übertragung von Daten einstellbar oder der betreffende Bus bzw. ein angeschlossenes Gerät deaktivierbar ist.

10

7. Netzwerkbrücke nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass über der Softwareschicht zur Konfigurierung und Steuerung (MK) mindestens eine weitere Softwareschicht vorgesehen ist über die ein Netzbetreiber oder Nutzer Funktionen der Netzwerkbrücke steuern kann.

15

19.11.03 Sk/Pz

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Netzwerkbrücke

Zusammenfassung

15

Bei einer Netzwerkbrücke sind Mittel (MK) vorgesehen zur Konfigurierung und Steuerung der Netzwerkbrücke (NB), wobei über Schnittstellen (I) ein Zugriff auf einige oder alle Funktionsblöcke (T, F, RM, RE, PC) der Netzwerkbrücke zur Abfrage und Auswertung von Nutzdaten, Betriebsdaten und/oder Parametern sowie zur Manipulation dieser Daten und/oder Parameter und damit der Funktionsblöcke anhand der Auswertung vorgesehen ist.

20

(Figur 3)

113

R. 307271

N2

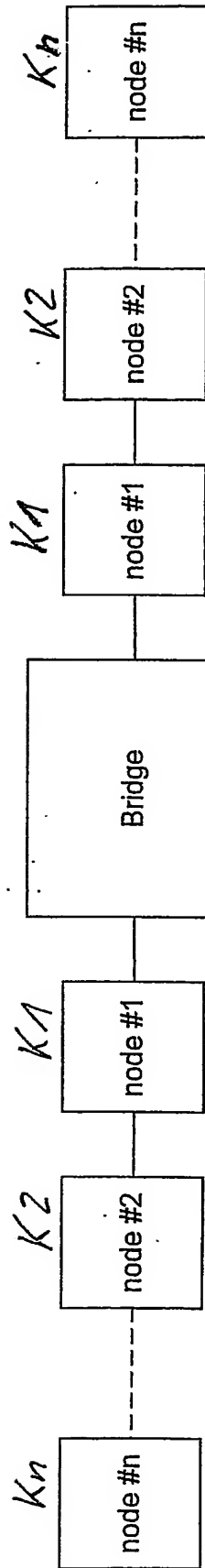


Fig. 1

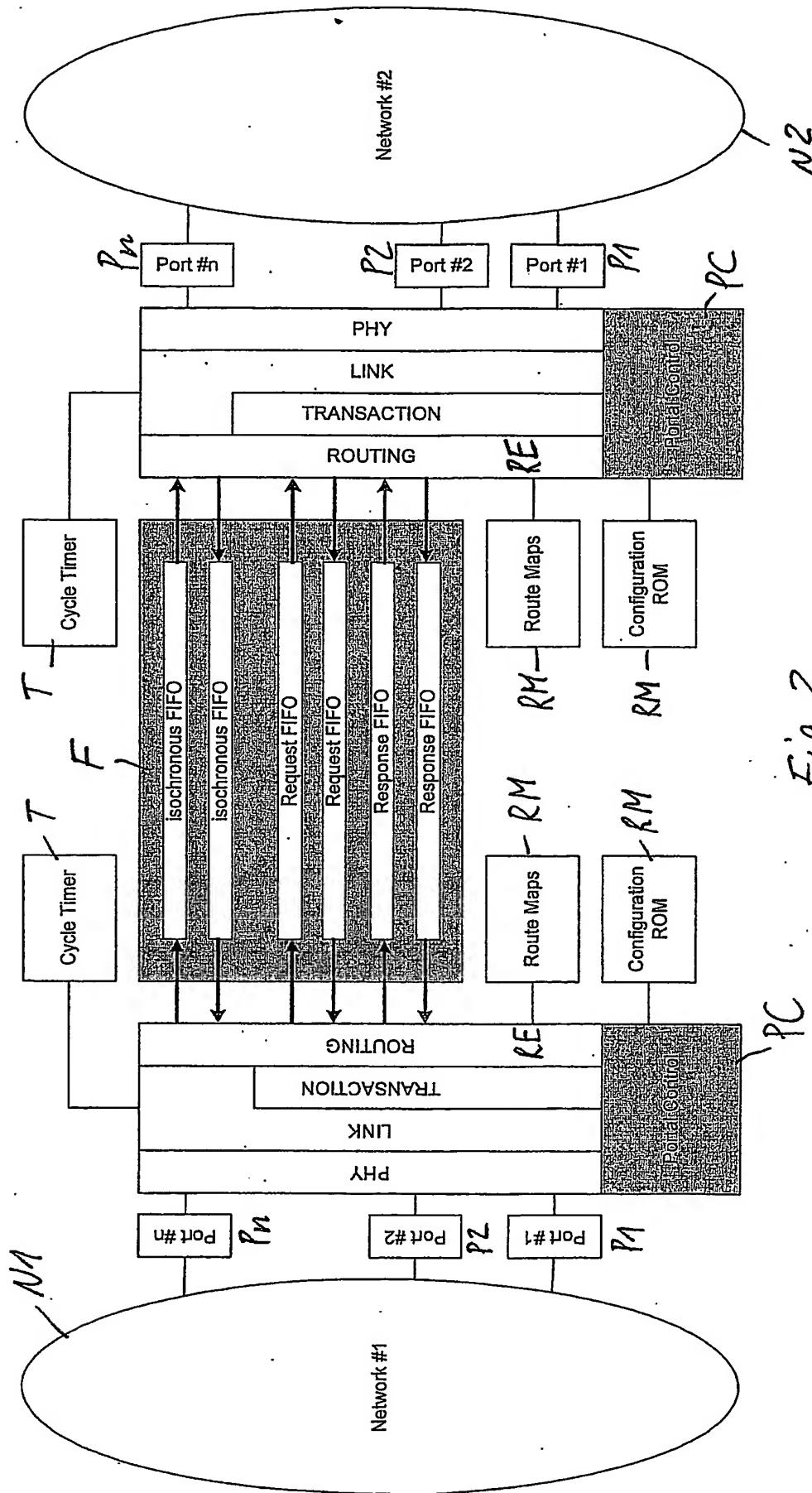
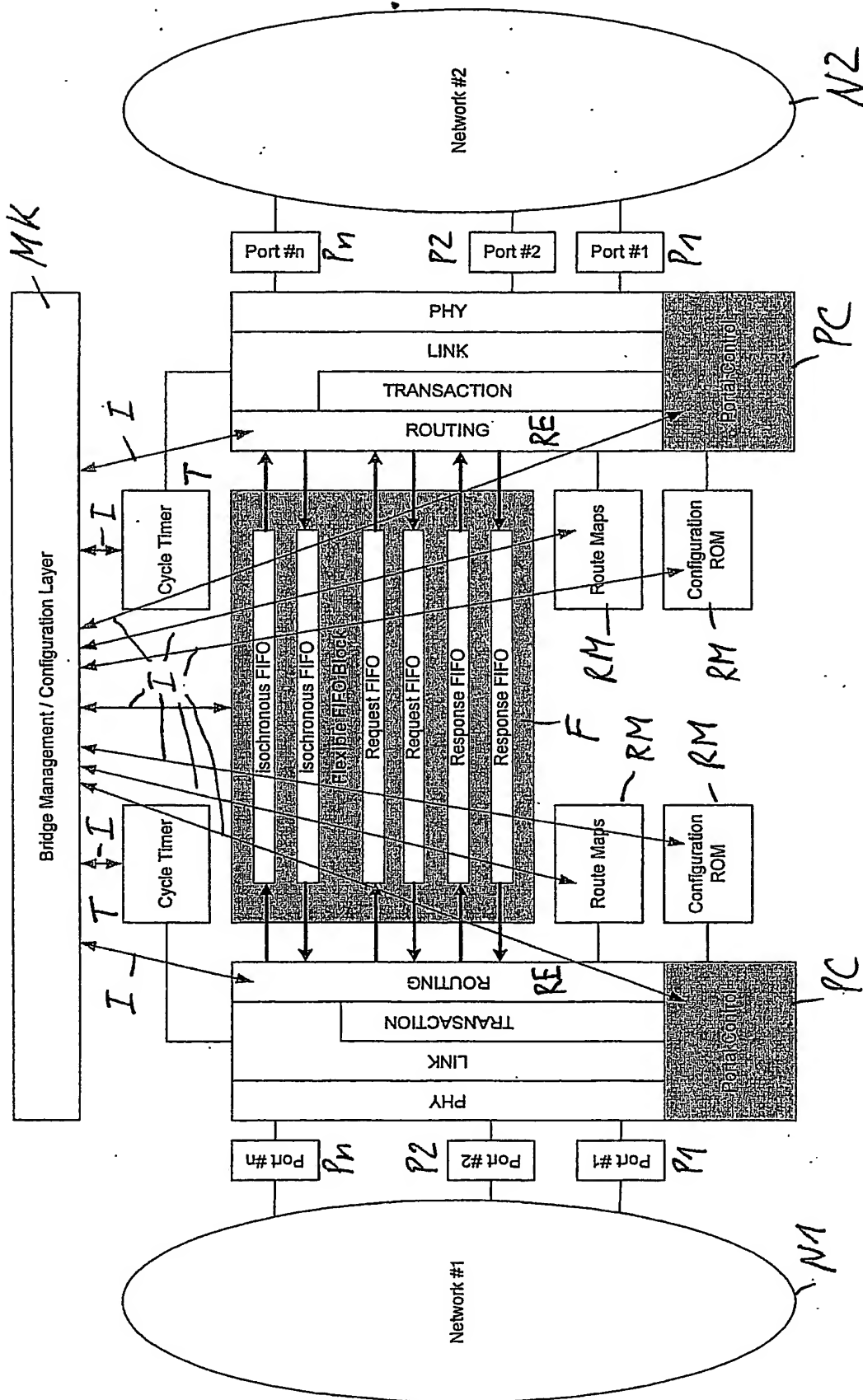


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.